CAB INTERNATIONAL
MYCOLOGICAL INSTITUTE
LIBRARY
28 JAN 1992
FERDINANDSEN, C.

C. FERDINANDSEN:

KAMPEN MOD BERBERIS I DANMARK OG DENS RESULTATER

Særtryk af „Nordisk Jordbrugsforskning" 1924

IMPERIAL BUREAU OF MYCOLOGY
20 FEB. 1925

Kampen mod Berberis i Danmark og dens Resultater[1]).

Af *C. Ferdinandsen.*

1. Berberissens Sejersgang.

For omkring halvtredje Tusind Aar siden indstiftedes i Rom de saakaldte *Robigalier*, store Foraars-Offerfester til Forsoning af Rustens Guddom. Til Festceremonierne hørte en Paakaldelse af Rustgudinden *Robigo*, hvori Offerpræsten beder om, at hun vil tage Rusten bort fra det gule Straa og fæste den paa det blanke Sværd. Omtrent samtidig regerede i det fjerne Ninive Kong *Sardanapal*, der ejede et Bibliotek af anseligt Omfang, idet det bestod af Lertavler; paa en af disse fandtes nedskrevet den ganske nøgterne Kendsgerning, at Frugterne af Berberisbusken kan anvendes som et purgerende Lægemiddel. Hvis den romerske Offerpræst havde anet Rækkevidden af denne Inskriptions Betydning, vilde han utvivlsomt have suppleret sin Bøn til Robigo med en Passus om, at hun naadigt vilde holde Berberisbusken borte fra Europa. Saalænge Robigalierne fejredes, kom Berberissen dog ikke til vor Verdensdel, hvad der vel vilde have trøstet den fromme Offerpræst . . . Hvornaar den i det hele indførtes, kan ikke med Sikkerhed angives; man véd kun, hvad ogsaa selve Plantens Navn røber, at den er indført af Berberne, over Nordafrika, og at Kundskaben om dens helbredende Egenskaber spredtes over Europa fra Lægeskolen i Salerno, da det første Aartusinde af vor Tidsregning allerede var udrundet.

Nogen Evne til naturlig Spredning over større Afstande besidder Berberissen næppe, da dens Bær kun fortæres af meget faa Fugle; det maa derfor snarest antages, at Busken er spredt over Landene ved Menneskets Hjælp, — og at den efterhaanden som en Kulturflygtning har bredt sig over udyrket Omraade, fortrinsvis paa saadanne Steder, der mest tiltalte dens Natur som oprindelig Bjergplante. — Hvad de skandinaviske Lande angaar, vides det, at Berberisbusken

[1]) Foredrag ved N. J. F.s svenske Afdelings Generalforsamling i Stockholm, Marts 1924.

fandtes plantet hist og her i Sverige og Danmark omkring Midten af 1600-Aarene, i Norge ved Hundredaarets Slutning. Navnlig i Sverige synes Planten at have bredt sig hurtigt, eftersom *Linné* allerede i 1745 kan angive, at den er forvildet i nogle upplandske Skove. Netop omkring dette Tidspunkt begynder Berberisbusken at vinde stor Popularitet og Udbredelse i de nordiske Lande som en nyttig Frugtbusk, hvis Bær kunde anvendes til Syltning, til Fremstilling af Punch og som Lægemiddel ved en Række Sygdomme; dertil kom, at Barken og Roden indeholdt mavestyrkende Bittermidler, og at Veddet viste sig vel anvendeligt til forskellige Formaal. Dyrkningen af Berberissen opmuntredes da ogsaa ved Præmier, ligesom anden Landboflid. Foruden som Frugtbusk fandt Berberissen, i hvert Fald i Danmark, særdeles stor Udbredelse som Hegnsplante. Dens tornede og tætte Vækst, dens Tilbøjelighed til at brede sig paa Stedet og dens Evne til at trives paa de tørre Stendiger gjorde den velegnet hertil — og de store Landboreformers Indførelse omkring 1780 gav Hegnsspørgsmaalet Aktualitet, da det jo var nødvendigt at afgrænse og indhegne de udskiftede Jorder.

Berberissen stod paa Højden af sin Popularitet. Dens ærværdige Ælde som Kulturplante, dens Skønhed og mangfoldige Nytte havde sikret den en Favorit-Stilling i Menneskenes Omdømme; intet syntes at kunne standse dens Sejersgang.

2. Berberisfejden 1805—1865.

Da — kort efter Aarhundredskiftet 1800 — skete dog det uhørte: intet mindre end et Omslag i Berberissens glorværdige Historie. De spredte Røster, der i Ny og Næ havde lydt om en Skadevirkning af Berberisbusken, men som hidtil var blevet ganske overhørte, gjorde sig stærkere og stærkere gældende, blev flere og flere — — —; der udspandt sig en formelig Kamp, rig paa dramatiske Enkeltheder, mellem Plantens Velyndere og Fjender, og Udgangen af Dramaet blev tragisk — for Berberissen; den led den for en Favorit ikke usædvanlige Skæbne at blive styrtet.

Hvad var nu Aarsagen til dette Omslag i Stemningen? Ja, som De alle vil vide, var det Mistanken om, at Berberissen var skadelig for Kornet ved at fremkalde Rust paa dette. Hvor og hvornaar denne Mistanke er opstaaet, kan ikke afgøres; Sandsynligheden taler for, at det er sket i England. Intetsteds er dog Striden om Berberissens Skadelighed eller Uskyldighed blevet ført med saa megen *rabies* som i Danmark — og intetsteds har Berberissens Fjender kæmpet bedre eller med bedre Held, saa sandt som Striden er endt med Berberissens fuldstændige Nederlag.

Jeg skal i det følgende opridse nogle Hovedtræk af den berømmelige »Berberisfejde", der rasede over store Dele af Europa i ikke mindre end 60 Aar, fra 1805 til 1865 — en Krig af Trediveaarskrigens dobbelte Længde, og momentvis af en tilsvarende Heftighed. Mit Emne tro og for ikke at misbruge Deres Taalmodighed, skal jeg udelukkende henholde mig til Forholdene i Danmark, der som nævnt ogsaa var Valpladsen *par excellence*.

Aargangene 1800—1806 kendetegnedes af en meget slet Rughøst. Provst *Hejberg* angav 1805, at han i Nærheden af Berberishegn i flere Aar havde høstet næsten svang Rug; Hveden gav kun 3 Fold; Havren blev „sortspættet paa Straaet og Kærnen var indsvunden som vild Havre". Aarsagen hertil saà han i Berberissens Uddunstninger, eller maaske i dens Blomsterstøv, som skadede Kornet. En anden Præst, *Assens*, hævdede samme Aar, at disse Forklaringsgrunde ikke kunde antages at strække til; derimod var det muligt, at Ruststøvet fra Berberissens Blade kunde fremkalde Rust paa Kornet, hvilket han dog ikke troede; antagelig hidrørte de slette Rugafgrøder fra klimatiske Forhold, navnlig fra det kolde, fugtige Vejr i Rugens Blomstringstid. Andre søgte at forklare Rugens Misvækst ad andre Veje: snart blev Insekter, snart Jordbundsforhold, snart Saasædens slette Kvalitet og den sene Saatid anklagede.

Præsterne *Hejberg* og *Assens*' ovennævnte Indlæg om Berberissen, der i sig selv ikke kan tilmaales synderlig Interesse, skulde imidlertid paa anden Maade faa stor Betydning, idet de kaldte den Mand frem paa Kampladsen, som skulde blive Berberisfjendernes Fører gennem en lang Aarrække, og i hvis Lod det skulde falde at tilvejebringe det første eksperimentelle Bevis for Sortrustens Værtskifte. Denne Mand var Skolelærer *N. P. Schøler* i Hammel ved Aarhus. I de første Aar indskrænkede han sig som talrige andre til at gøre Iagttagelser over Berberissens Forhold til Kornarternes Rust, og at meddele disse til Offentligheden, ikke uden at blive anklaget for at være en Kværulant og Folkeforfører; men i Aarene 1813—17 underkastede han Spørgsmaalet en forsøgsmæssig Behandling. Et af sine Forsøg beskriver *Schøler* selv saaledes: „Jeg plantede først i Maj 1816 i en Rugager 3 smaa Berberisplanter, hvoraf den ene blev sygelig, men de to andre havde tilsammen førend Slutningen af Maj 19 Blade, der næsten allesammen paa samme Tid havde flere Pletter af *Æcidium Berberidis* (Skaalrust), og da Rugen derpaa i Slutningen af Juni rustede omkring dem og ej andetsteds, indbød jeg i Aarhus Aviser til, at Hver, som ønskede at overtydes om Berberissens Skadelighed, vilde komme at se mit Forsøg. Paa denne Indbydelse fulgte, at en stor Mængde, Tid efter anden, indfandt sig, hvilke Allesammen, saavel

Lærde som Ulærde, bekræftede: at de ej kunde antage nogen anden Aarsag til Rusten paa Rugen her end de smaa Berberisplanter, og forbavsedes meget over de store Virkninger af en saa ubetydelig Aarsag — — —".

Samme Aar anstillede *Schøler* Forsøg med vilkaarlig Overførelse af Ruststøvet fra Berberis til Blade af Rug. I en Æske førte han frisk afskaarne Berberisgrene, hvis Blade var rigeligt besat med fuldt udviklede Skaalrusthobe, ind i en Rugmark, der endnu var vaad af Duggen, hvorpaa han med Undersiden af Berberisbladene lempeligt bestrøg en Del Rugplanter, saa vel Blade som Straa. De bestrøgne Planter, der afmærkedes med Stokke, var 5 Dage efter Behandlingen stærkt rustede, „medens endnu paa samme Tid i det hele Fold Rug ej fandtes et eneste rustet Straa".

Schøler's Forsøg, der var prægede af en sund Empirisme, virkede overbevisende paa talrige, navnlig praktisk indstillede Mænd; Bønderne i Omegnen blev hans svorne Tilhængere og banlyste Berberisbusken fra deres Ejendomme. Da *Schøler's* Antipode i Berberisstriden, den stedlige Godsinspektør, som havde plantet sin Have fuld af Berberisser, i 1839 døde, skyndte hele Byens Befolkning sig Dagen efter derhen, „bevæbnede med Spader og Økser, og inden Aften laa alle Buskene med Rødderne over Jorden"; de blev senere Brændselsmateriale ved en agrarisk Autodafé uden for Byen. — Videnskaben lod sig derimod vanskeligere overbevise; det stred mod de hidtil kendte Naturlove, at Skaalrusten paa Berberis kunde forvandle sig til Græsrust paa Kornarterne — man saa i denne Antagelse en lige saa stor Vildfarelse, som naar nogle Praktikere vilde paastaa, at en Udsæd af Hejre kunde give en Afgrøde af Rug eller Hvede, alt efter Jordbehandlingen. Da dertil kom, at Videnskabens Repræsentant, Professor botanices *J. W. Hornemann*, ved en uheldig Forsøgsanstilling havde faaet et negativt Resultat af sine Infektionsforsøg, blev *Schøler's* Forsøg ladet upaaagtede. I Sandhedens Interesse bør det dog fremhæves, at *Hornemann's* Indlæg i Berberisstriden, der ganske vist afgjort maatte tages og blev taget til Indtægt af Berberissens Velyndere, var præget af en for sin Tid usædvanlig Klarhed og Fordomsfrihed.

Den beklagelige Antagonisme mellem dogmatisk hildet Videnskab og empirisk indstillet Praksis blev desværre efter *Hornemann's* Død endnu stærkere uddybet. I Berberisstridens anden, roligere Fase, fra 1833—1865, svor ikke mindre end 5 fremstaaende danske Botanikere *(Drejer, Liebmann, Vaupell, Lange* og *Ørsted)* til Berberissens Uskyldighed, senest *Ørsted* i 1863: „Man maa nu anse det saa længe omtvistede Berberisspørgsmaal afgjort til Fordel for Berberissens Uskyldighed, saa at de smukke og nyttige Buske i Fremtiden vil blive

forskaanede for det Vanrygte og de Forfølgelser, hvorfor de alt gjennem Aarhundreder have været udsatte". — Det skal i Retfærdighedens Navn tilføjes, at sjælden er nogen Mand bleven ramt haardere af Nemesis end denne letsindige: 2 Aar senere, 1865, faldt det nemlig i *Ørsted's* Lod at bringe det eksperimentelle Bevis for Værtskiftet hos en anden Rustsvamp, *Gymnosporangium sabinae,* der værtskifter mellem Enebær og Pære, omtrent samtidig med *de Bary's* endelige og uimodsigelige Paavisning af Sortrustens Værtskifte mellem Berberis og Kornarterne. Denne sidste Opdagelse, som *Schøler* i Virkeligheden havde gjort 50 Aar tidligere, men hvis Betydning Datidens Videnskab ikke havde Klarsyn nok til at vurdere, afgjorde med eet Slag Berberiskrigen til Angribernes Fordel; modstræbende eller godvilligt maatte Forsvarerne bøje sig for Kendsgerningens Teori.

3. Er Berberissen nødvendig for Sortrusten?

Imidlertid — fordi en Krig er endt, er Fred ikke dermed indtraadt; den begynder at indtræde. Berberisfejden varede 60 Aar, men endnu i Dag, 60 Aar efter Fredsslutningen, er Freden ikke endelig. Efter *de Bary's* Paavisning af Sortrustens Værtskifte har vel ingen mere villet bryde en Lanse for Berberissens Uskyldighed — men det har ikke manglet paa Sympati for den skønne Synderinde. Man har, og med Rette, uddybet det gamle Spørgsmaal, om Berberissen da virkelig er nødvendig for Sortrustens Eksistens; thi alene under denne Forudsætning er jo en hensynsløs Forfølgelse af Berberisbusken paakrævet. Nøglen til dette Spørgsmaals Besvarelse ligger gemt i Sortrustens Biologi, og jeg maa derfor tillade mig i største Korthed at genkalde dennes Hovedtræk for Deres Erindring.

Ved Vintertid træffes paa de visne Straa af Græsser (dette Ord her og i det følgende taget i botanisk Forstand) linieformede, sorte Hobe af tocellede Vintersporer, som om Foraaret spirer under Dannelse af yderst smaa, tyndvæggede og eencellede Basidiesporer. Disse spirer paa de samtidig udspringende Berberisblade, og frembringer her fortykkede, gulrøde Pletter med Smaapyknider og Skaalrust. Skaalrustsporerne spirer efter deres Tur paa unge Græsblade og frembringer her i Løbet af en halv Snes Dage rustrøde, linieformede Hobe af eencellede Sommersporer. I Modsætning til de hidtil nævnte Sporeformer, hvoraf der kun dannes een Generation, opstaar der i Sommerens Løb flere Generationer af Sommersporer, idet disse straks efter deres Dannelse frigøres fra Bladet og med Vinden føres til nye Græsblade, som efter deres Tur smittes. Ved Højsommertid, naar Græsserne har afsluttet deres Vækst, ophører Produktionen af Sommersporer,

og Vintersporedannelsen indledes. Vi er hermed naaet tilbage til vort Udgangspunkt; Svampens Livscyklus er afsluttet.

I denne Cyklus indgaar, efter ovenstaaende Skildring, Berberissen som et nødvendigt Led. Erfaringer fra Rustsvampenes Naturhistorie viser os imidlertid, at mange Arter ligesom kan skyde Genvej gennem Tilværelsen: Sporestadier kan overspringes, normalt eller under visse Betingelser; Overvintring kan finde Sted i den vegetative Tilstand, uafhængigt af Sporeapparatet — eller andre Afvigelser fra Livsløbets Normalskema kan indtræde. Det Spørgsmaal rejser sig derfor ganske naturligt, om ikke ogsaa Sortrusten kan finde en Tilværelsesform, der er uafhængig af Berberissen.

Spørgsmaalet kan opløses i to Led: kan Sortrusten danne Skaalrust paa andre Planter end paa Berberis? eller kan Sortrusten helt overspringe Skaalruststadiet, idet den Aaret rundt persisterer paa Græsserne?

Det er bekendt, at Sortrusten, foruden paa forskellige tyndbladede Berberisarter, kan danne Skaalrust paa Berberidaceen *Mahonia aquifolium*; for Praksis har imidlertid kun den almindelige Berberis, *Berberis vulgaris*, og dens Varieteter Betydning som Skaalrustværter.

En langt større Interesse knytter sig til Spørgsmaalets andet Led: Kan Sortrusten helt overspringe Skaalruststadiet paa Berberis og fuldføre sin Livscyklus alene paa Græsserne? Lad os engang nærmere undersøge, under hvilke Forhold dette skulde kunne realiseres.

1. Man kunde tænke sig den Mulighed, at Basidiesporerne, i Steden for at smitte unge Berberisblade, direkte voksede ind i de fremspirende Græsblade og grundlagde en ny Generation af Svampen her. Bortset fra, at dette savner enhver Analogi i de værtskiftende Rustsvampes Naturhistorie, kan man allerede ad Ræsonnementets Vej afvise Tanken som absurd; Svampens cytologiske Forhold vilde nemlig herved komme i Ulave; en uløselig Konflikt vedrørende Arrangementet af Svampens Kærner vilde opstaa. Der foreligger da ogsaa i Literaturen kun et Par Angivelser om en saadan mikuraløs Spiringsproces *(Plowright, Jaczewski)*, som tilmed har vist sig at bero paa Fejltagelser.

2. Sortrusten kunde tænkes at overvintre i Græsserne som Mycelium. Denne Tanke er i Modsætning til den foregaaende langt fra absurd, den er tværtimod meget nærliggende og støttes af talrige Analogier fra andre Rustsvampe. Imidlertid er det sikkert paavist, saavel ad mikroskopisk Vej som ved Dyrkningsforsøg, at Sortrusten ikke overvintrer som Mycelium i fleraarige Græssers Rodstokke. Man har dernæst udkastet den Tanke, at selve Sædekornet kunde huse Mycelium af Sortrusten, paa lignende Maade som Byg-

kornet af Nøgen Bygbrand; *Rostrup*, som har fremsat denne Formodning, fandt den dog aldrig bekræftet af Forholdene i Virkeligheden, og opgav den hurtig igen. Endelig har, som De alle vil vide, *Jakob Eriksson* fremsat den Hypotese, at Rustsvampen kan følge Sædekornet i plasmatisk Tilstand, inderlig forenet med Værtplantens Plasma, fra hvilket den senere emanciperer sig under Gendannelse af Mycelium. Hvis denne Hypotese, Mykoplasmahypotesen, antages som rigtig, kan der naturligvis kun tilmaales Berberissen en ret underordnet Betydning for Sortrustens Udbredelse. De Erfaringer, vi har gjort i Danmark efter Berberislovens Ikrafttræden, hvortil jeg senere vender tilbage, taler dog ikke til Gunst for Hypotesens Gyldighed, idet Sortrustens Udbredelse hos os har vist sig at være særdeles afhængig af Berberissen.

3. Da det, i Konklusion af foranstaaende, vel tør hævdes, for det første, at de spirende Basidiesporer ikke formaar at angribe Græsserne, og for det andet, at Sortrusten ikke kan overvintre paa Græsserne i rent mycelial Tilstand, bliver der, hvis Sortrusten skal kunne fuldføre sit Livsløb uden Berberissens Mellemkomst, kun den Mulighed tilbage, at Overvintringen finder Sted ved Hjælp af Sommersporerne. Disse sidste formaar jo, som vi ovenfor hørte, at smitte direkte fra Græs til Græs, og det vilde derfor blive muligt for Sortrusten at persistere fra Aar til andet, hvis Sommersporerne kunde holde sig levende og smittedygtige Vinteren over. En Overvintring af Sommersporer kan nu tænkes at foregaa paa to Maader, enten paa det indhøstede Korn eller ude i det fri. Hvad den første Smittevej angaar, maa det fremhæves, at selve Sædekornet kun sjælden er befængt med Hobe af Sommersporer — og dertil kommer, at saaledes smittede Korn bestandig viser sig at give fuldkommen sunde Planter, naar blot Smitte fra fremmede Kilder udelukkes. Ligesaa negativt bliver Resultatet, hvis man prøver at indpudre f. Eks. Hvedekærner med Sortrustens Sommersporer og udsaa dem i denne Tilstand. Det kan herefter betragtes som givet, at en Overvintring af smittedygtige Sommersporer paa det indhøstede Korn ikke finder Sted.

Nuvel — denne Smittevej er altsaa spærret, og vi kan koncentrere vor Opmærksomhed om den anden, nemlig Sommersporernes eventuelle Evne til Overvintring i det fri.

Medens alle de andre Veje, ad hvilke vi hidtil har forsøgt at lede Sortrusten uden om Berberissen, har vist sig at ende blindt, er denne sidste under visse Omstændigheder farbar. — Det har længe været bekendt, at nogle Rustarter, saaledes ikke mindre end tre Arter af Kornrust, nemlig Gulrust, Brunrust og Bygrust, er i Stand til at vegetere hele Aaret rundt paa grønne Blade af de paagældende Vært-

planter, under en stadig fortsat Produktion af Sommersporer. Spørgsmaalet bliver nu, om ogsaa Sortrusten er i Besiddelse af denne Evne. For Danmarks Vedkommende udtaler *P. Nielsen* allerede i 1875, at han aldrig har truffet overvintrende Sommersporer af Sortrust, og *Rostrup* skriver i 1884: „For Berberis-Græsrustens Vedkommende har man imidlertid aldrig fundet, at den har kunnet overvintre paa denne Maade, omend der er Sandsynlighed for, at dette kan finde Sted i Lande med mildere Vintre". *Rostrup* rammer med denne Udtalelse Sagens Kærne, idet senere Undersøgelser til fulde har vist, at Sommersporernes Evne til Overvintring — og dermed Sortrustens Uafhængighed af Berberissen — er klimatisk betinget. Det vilde føre alt for vidt at gaa i Enkeltheder med en Dokumentation af de foreliggende Data, der iøvrigt trænger til at underbygges og suppleres med eksakte Detailforsøg; det maa være nok eksempelvis at fremhæve, at *Eriksson* og *Henning* har paavist, at Sortrustens Sommersporer ikke kan antages at overvintre ved Stockholm, og at *Jaczewski* er kommet til det samme Resultat for Mellem- og Nordruslands Vedkommende. Modsætningsvis anretter Sortrusten, ved Hjælp af overvintrende Sommersporer, og ganske uafhængigt af Berberissen, ofte store Ødelæggelser paa Sæden i Ægypten, Transvaal, Forindien, Australien og Sydamerika. I det store og hele ligger Forholdet utvivlsomt saaledes, at Sortrustens Sommersporer formaar at perennere i varmt tempererede Lande eller dog i Lande med mildt Vinterklima, forsaavidt ikke Sommertørken spiller ind som en begrænsende Faktor, medens de ikke formaar at gennemleve Vinteren i koldt tempererede og kolde Egne.

Betingelserne for at Sortrusten kan vegetere hele Aaret rundt uden Berberissens Hjælp, nemlig 1) at Vinterkulden (eventuelt Sommertørken) ikke dræber Sommersporerne og det sommersporedannende Mycelium i Bladene og 2) at i det mindste een af Sommerspore-Værtplanterne vedbliver at skyde friske Blade Vinteren igennem, vil i Praksis ofte falde sammen, og det maa blive Fremtidens Opgave ved nøjagtige Undersøgelser i hvert enkelt Land at faa fastslaaet, hvorledes Forholdene ligger dér paa Stedet. Naar der er samlet tilstrækkelig mange Oplysninger, vil det blive muligt at drage en Grænse mellem de Lande, hvor Berberissens Tilstedeværelse er nødvendig for Sortrusten, og hvor den ikke er det. Denne Grænse vil ganske sikkert faa omtrent samme Forløb som Vinterisotermerne (bortset fra Egne med lang Sommertørke). I alle de Lande, der (paa den nordlige Halvkugle) ligger nord for denne Grænselinie, vil en Udryddelse af Berberisbusken praktiskt talt betyde en Udryddelse af Sortrusten, i Landene

syd for Grænsen er en saadan Udryddelse af mindre Betydning eller endog betydningsløs.

Hvorledes kan det nu tænkes afgjort, om et givet Land eller Landomraade ligger nord eller syd for denne kritiske Grænselinie, hvis Forløb bør være afgørende for Berberissens Skæbne paa det paagældende Sted? Ja — den eneste mulige Vej til Spørgsmaalets Løsning er helt at udrydde Berberissen og nøje iagttage Sortrustens Reaktion paa denne Foranstaltning.

4. Før og efter 1903.

I Danmark vedtoges den 27. Marts 1903 en Lov om Berberissens fuldstændige Udryddelse (uden for botaniske Haver, knyttede til Undervisningsanstalter). Jeg skal ikke komme nærmere ind paa Lovens Forhistorie, men blot nævne, at den blev baaret frem af det praktiske Landbrugs Mænd, der længe nok havde sét deres Kornmarker blive ødelagt af Sortrusten med faa Aars Mellemrum, og som ikke følte sig tilstrækkeligt beskyttede ved de lidet rigoristiske Bestemmelser mod Berberissen i Hegnsloven af 1869; historisk set maa saa vel denne sidste som navnlig Loven af 1903 betragtes som et Led i en fremadskridende Udvikling, der begyndte med *Schøler's* simple Infektionsforsøg i 1816, og som efterhaanden, gennem megen Modgang, førte hans Idéer frem til Sejr. — Biologisk set frembyder Berberisloven af 1903 en ganske særlig Interesse, idet der ved dens Gennemførelse for første Gang anlagdes et rationelt Forsøg til Belysning af Spørgsmaalet om Sortrustens Afhængighed af Berberissen. Naar jeg udtrykkelig siger for første Gang, trænger dette maaske til nærmere Forklaring, da en Række europæiske Lande og flere amerikanske Stater jo længe før 1903 havde gennemført Love mod Berberissen. Disse Love var imidlertid enten Afstandslove, der kun krævede Berberissen udryddet i en vis Zone omkring dyrket Agerland, eller de kom til at virke som Afstandslove, paa Grund af manglende Isolering fra andre Landomraader. Ved den danske Lov af 1903 gennemførtes for første Gang Berberissens fuldstændige Udryddelse paa et større, velisoleret Omraade.

Forsøgsteknisk kan Forskellen udtrykkes saaledes: Ved de ældre Berberislove anlagdes en Række Forsøg med det Formaal at undersøge Sortrustangrebets Afhængighed af Berberissen; altsaa to Forsøgsled, behandlet (ɔ: Berberissen fjernet) og ubehandlet; talrige Fællesparceller, omend med uregelmæssig Fordeling. Denne Metodik, der er særdeles velegnet for almindelige Markforsøg, er naturligvis fuldstændig uanvendelig her, hvor det drejer sig om at konstatere en Forskel i Intensiteten af et Svampeangreb med Luftsmitte; thi denne

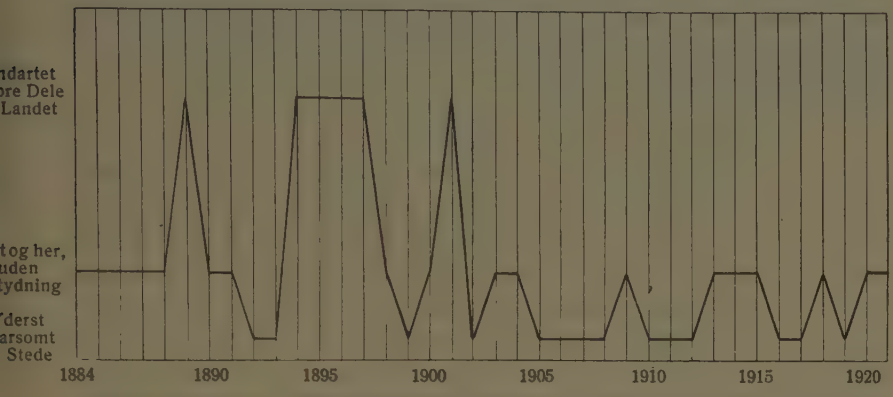
sidste vil ganske ukontrollabelt sprede Angrebet fra Parcel til Parcel, fra ubehandlet til behandlet, og derved tilsløre det Forhold, som ønskes belyst ved Forsøget. — Ved Berberisloven af 1903 anlagdes kun et enkelt Forsøg, tilmed uden Fællesparceller, men til Gengæld af en til Formaalet svarende geografisk Udstrækning: hele Danmark udlagdes som een eneste behandlet Kæmpeparcel, næsten helt omgivet af Havets Værnebælte og derved saa nogenlunde isoleret; ubehandlede Parceller i Nabolandene. Som ubehandlet kan endvidere betragtes Danmarks Landomraade før 1903, eller rettere: bør betragtes; thi Danmark før 1903 er af letforstaaelige Grunde netop den ideelle ubehandlede Parcel. I det følgende vil vi underkaste de to Parceller en kort Undersøgelse, og siden drage de Slutninger af deres forskellige Tilstand, som vi med en god Forsøgssamvittighed kan tillade os.

1. Den ubehandlede Parcel, Danmark før 1903. Den ældste Angivelse om Sortrustens Optræden i Danmark skyldes vor første Plantepatolog, *J. C. Fabricius*, og daterer sig fra 1774. Sortrusten var paa det nævnte Tidspunkt ganske vist ikke erkendt som en særlig Art af Botanikerne, men *Fabricius*' Skildring udelukker enhver Tvivl om, at han har haft Sortrustens Sommersporestadium for Øje. Maaske tør man af hans Oplysninger endvidere udlede, at Sortrusten den Gang bredte sig hos os; i hvert Fald har Sygdommen, som ovenfor omtalt, været en almindelig Foreteelse kort efter Aaret 1800. Noget sikkert lader der sig ikke sige om dette Forholds Kausalitet; det vil dog næppe være for dristigt at pege paa, at Berberissen netop i denne Periode vandt en stedse stigende Yndest og Udbredelse i Landet.

For imidlertid at faa fast Grund under Fødderne vil vi springe helt frem til Aaret 1884, da *Rostrup* paabegyndte sine aarlige Oversigter over Plantesygdomme, et Arbejde som han fortsatte i over 20 Aar, og som derpaa førtes videre af andre Plantepatologer. Paa Grundlag af disse Oversigter er det muligt at skabe sig et paalideligt Billede af Sortrustangrebenes Heftighed gennem Aarene, idet hver enkelt Oversigt hviler paa Indberetninger fra talrige landbrugskyndige Korrespondenter i alle Landets Egne.

I hosstaaende Figur er givet en grovt konstrueret grafisk Fremstilling af Sortrustangrebenes Intensitet i Tidsrummet 1884—1921; t. v. for Aaret 1903, da Berberisloven udstedtes, ligger et Tidsrum af 19 Aar, ɔ: den ubehandlede Parcel; t. h. ligger et Tidsrum af 18 Aar, som repræsenterer den behandlede Parcel. Medens Aargangene er afsatte paa den vandrette Akse, er Angrebets Styrke betegnet ved 3 Niveauer paa den lodrette Akse, nemlig: 1) Yderst sparsomt til

Stede, 2) Hist og her, uden Betydning, og 3) Ondartet i store Dele af Landet. Denne Gradering lader sig naturligt udlede af de paagældende Aarsoversigter, og giver et godt Gennemsnitsudtryk for disse.



Grovt konstrueret grafisk Fremstilling af Sortrustangrebenes Intensitet i Danmark gennem Tidsrummet 1884—1921. Langs den vandrette Aske er afsat de paagældende Aarstal, og paa den lodrette 3 Intensitetsgrader. Berberisloven vedtages 1903. Se iøvrigt Teksten.

Tidsrummet 1884—1902, som vi først betragter, viser ondartede Angreb (paa Havren) i 1889, 1894—97 og 1901, og sparsomme eller betydningsløse Angreb i de øvrige Aar, altsaa 6 Sortrustaar i en 19-aarig Periode. For at give en Forestilling om Angrebets Intensitet i et af disse Rustaar (1901) kan det nævnes, at omtrent en Fjerdedel af 225 Korrespondenter klagede stærkt over Sortrusten, især paa Havren; at det økonomiske Tab i et saadant Aar er særdeles stort, kan sluttes deraf, at *Rostrup* i 90erne anslaar det gennemsnitlige Tab ved Sortrusten til 10 Mill. Kr. pr. Aar.

En Betragtning af den grafiske Figur afføder nu straks det Spørgsmaal: Hvad er Aarsagen til, at nogle Aar er Rustaar, andre ikke? Ligger der ikke heri et stiltiende Forsvar for Berberissen, som dog løves og blomstrer hvert Aar, medens Rusten snart næsten udebliver og snart hærger ondartet? Det kunde synes saaledes — og det er i hvert Fald rimeligt, at Defensoratet fremdrager dette Forhold; men, desværre for Berberissen — om lidt vil den offentlige Anklager, Berberisloven, faa Ordet og kuldkaste Defensors Betragtning, ja mere end kuldkaste; Aktor vil nemlig dokumentere, at netop dette Forhold dømmer Berberissen.

Imidlertid — indtil videre vil vi give Berberissen *the benefit of the doubt*. Vi vil nøjes med at konstatere, at den i Perioden 1884—1902 forekom i en væsentlig uforandret Bestand, og derpaa spørge,

hvilke variable Faktorer der da har betinget den vekslende Intensitet af Sortrustangrebene i Perioden. Ja, Svaret kan sammenfattes i eet Ord: Smittebetingelserne. Blandt de Faktorer, der her spiller ind, maa der tilmaales Klimaet den største Betydning. Klimatiske Forhold er afgørende for, hvornaar Vintersporerne spirer, og hvornaar Berberissen springer ud; det er indlysende, at en kraftig Infektion af Berberissen er betinget af disse Processers Samtidighed. Og nu Kornet? Ja, Sommersporesmitten, der er afgørende for Angrebets Intensitet, vil vedvare desto længere og brede sig over desto større Omraader, jo mere Sædens Udvikling forsinkes; thi først naar Planten er helt udviklet og Kærnerne ansatte, ophører Sommersporeproduktionen helt og afløses af Vintersporedannelsen. — En regnfuld Sommer, der fremkalder stærk Buskning og Tvemodenhed hos Kornet, og samtidig, navnlig i Forbindelse med Varme, stimulerer Rustens Udvikling; et tørt Foraar, der holder Sæden tilbage i Væksten; en sen Saaning, der ofte virker paa samme Maade — alt dette og flere andre klimatisk betingede Forhold vil prædisponere for stærke Angreb af Sortrusten.

En Analyse af de klimatiske eller klimatisk betingede Forhold i Periodens 6 Sortrustaar viser os nu følgende:

I de 5 af Aarene var Nedbøren i Tidsrummet 1. Juni—31. August over Normalen, kun i 1896 under.

I de 5 af Aarene laa Temperaturen i det samme Tidsrum over Normalen, kun i 1895 under.

I 1889, 1894 og 1895 faldt Saaningen ganske vist tidligt, men Modningen forsinkedes af uheldige Vejrforhold, saa Høsten blev sen.

I 1896, 1897 og 1901 faldt Saaningen sent, i 1897 tilmed i ubekvem Jord; i 1901 faldt Saaningen meget sent, hvad der betingede et stærkt Fritflueangreb paa Havren, og dermed følgende Tvemodenhed.

De klimatiske Forhold i Sortrustaarene maa altsaa betegnes som prædisponerende for Angrebet — og naar dette ogsaa, i Overensstemmelse hermed, forvoldte megen Skade i store Dele af Landet, kan der heraf drages den simple Slutning, som imidlertid interesserer os meget, at Sortrustens Smitstof maa have været rigeligt og rettidigt for Haanden i de paagældende Aar.

2. Den behandlede Parcel, Danmark efter 1903. Ved Berberisloven af 1903 besluttedes det at udrydde Berberisbusken i Danmark: det store Berberisforsøg blev anlagt og Landet forvandlet fra en ubehandlet til en behandlet Parcel. Da der fandtes mange Berberisbuske Landet over, var Arbejdet med at finde og fælde disse meget betydeligt og krævede sin Tid. For at faa en Oversigt over

Forholdene, udsendte *Rostrup* Spørgeskemaer, da Loven havde virket et Aar; af Besvarelserne fremgik, at Berberisbusken var udryddet i 127 Korrespondenters Omraader, medens der i 41 Omraader endnu fandtes nogle Buske tilbage. Imidlertid fortsattes Rydningsarbejdet med Iver; de fleste Jordbrugere ryddede deres Buske ganske uopfordret eller dog paa første Opfordring — og kun yderst sjælden blev det nødvendigt at paakalde Politiets Hjælp. Paa den anden Side tør det hævdes, at en saa effektiv Udryddelse af Berberissen, som nu er foretaget i Danmark, aldrig vilde være lykkedes alene ad Frivillighedens Vej. Til det gode Resultat bidrog især Planteavlskonsulenternes Agitation i Pressen, paa Møder og ved Udstillinger; fremdeles var det en nyttig Foranstaltning, at der paa Landets samtlige Banegaarde ophængtes Billeder af Berberissen.

Ca. 20 Aar er nu henrundne siden Udryddelseskampen mod Berberissen begyndte; eller anderledes udtrykt: den behandlede Parcel har nu henligget til Observation i det samme Spand af Tid som den ubehandlede. Vender vi os igen til den grafiske Figur for dér at aflæse Udslaget for Behandlingen, finder vi en rent ud slaaende Markering af Grænsen mellem behandlet og ubehandlet; thi medens ubehandlet udviser ikke mindre end 6 Aar med ondartede Sortrustangreb, falder der ikke et eneste Sortrustaar paa behandlet.

Den, der endnu tør bevare sin Skepsis, vil venteligt fremkomme med følgende to Indvendinger mod det registrerede Forsøgsresultat: 1^0 De heftige Angrebs Ophør behøver ikke at skyldes Berberissens Udryddelse, men kan muligvis føres tilbage til klimatiske Forhold, altsaa til Smittebetingelserne. 2^0 Skønt Berberissen formentlig er udryddet efter 1904, vedbliver der dog at forekomme spredte, lokale Sortrustangreb i omkring Halvdelen af Aarene.

Hvad den første Indvending angaar, mangler den *common sense*; thi det er en urimelig Antagelse, at en 18aarig Periode efter 1903 ganske skulde nægte Sortrusten gode Smittebetingelser, naar en tilsvarende Periode før 1903 har budt Sygdommen saadanne Betingelser hele 6 Gange; men iøvrigt imødegaas Indvendingen let ved en nærmere Betragtning af Forholdene. Det viser sig nemlig, at flere Aar med ubetydelige Sortrustangreb i Perioden efter 1903 netop har frembudt gode Betingelser for et ondartet Angreb.

Som Eksempel kan vælges Aarene 1905, 1910, 1912 og 1916:

I alle 4 Aar laa Nedbøren i Tidsrummet 1. Juni—31. August over Normalen.

I 3 af Aarene laa Temperaturen i samme Tidsrum over Normalen, kun i 1916 under.

I 1910 og 1916 faldt Saaningen nok tidligt; men 1910 havde

stærk Forsommertørke og 1916 slet Spiring i ubekvem Jord, megen Sommerfugtighed og sen Høst.

I 1905 og 1912 faldt Saaningen sent; der var i begge Aar stor Nedbør og sen Høst; 1905 havde tilmed overordentlig stærke Fritflueangreb og dermed følgende Tvemodenhed, og i 1912 klages der over Lejesæd.

De vil heraf se, at der i de betragtede 4 Aar har hersket mindst lige saa gunstige Smittebetingelser for Sortrusten som i de 6 udprægede Sortrustaar i Perioden før 1903 — og dog er Angrebet kun blevet ubetydeligt. Paa dette Forhold kan der kun gives een Forklaring, nemlig den, at der i Perioden før 1903 har været rigeligt Smitstof af Sortrusten til Stede, medens dette har manglet eller næsten manglet i Perioden efter 1903. Men heraf lader sig atter slutte, at en rigelig Forekomst af Smitstof maa være afhængig af en rigelig Forekomst af Berberisser.

M. H. t. den anden Indvending, at der dog i omkring Halvdelen af Aarene efter Berberislovens Vedtagelse findes spredte Angreb af Sortrust, ja da forskrækker denne Indvending heller ikke — tværtimod. De aarlige Oversigter over Plantesygdomme viser nemlig, at stærke lokale Angreb saa godt som alle kan føres tilbage til een eller faa Berberisbuske i Markens Nærhed, der af en eller anden Grund har undgaaet Forfølgelsen, og som nu røber deres Nærværelse paa denne ubehagelige Maade — i de fleste Tilfælde for sidste Gang. Endvidere kan der sent paa Sommeren træffes mere diffuse Angreb paa sent saaet Sæd, navnlig paa tvemoden Graa Havre, samt paa Stubskud og paa vilde Græsser, især Kvik. Disse Sommerangreb maa antages at stamme fra fjerne Berberisbuske, inden- eller udenlandske; fra disse Arnesteder smitter Sygdommen sig frem over stedse større Omraader, ved Hjælp af flere Sporegenerationer i Sommerens Løb.

3. Konklusionen. Vi har nu i Korthed gennemgaaet de to store Forsøgsparceller i det danske Berberisforsøg, den ubehandlede Parcel eller Danmark før 1903, og den behandlede Parcel eller Danmark efter 1903. Hvilke Slutninger kan vi nu med god Samvittighed drage af Parcellernes forskellige Tilstand?

Vore Undersøgelser tillader os at fastslaa følgende Resultater:

1°. De ondartede Sortrustangreb, der før 1903 med faa Aars Mellemrum eller flere Aar i Træk hjemsøgte Sædemarkerne Landet over, er i Perioden efter 1903 ganske ophørte.

2°. De svagere Sortrustangreb, der før 1903 kunde paavises paa Kornmarker og Græsser næsten hver eneste Aar, er i Perioden efter 1903 saa godt som ophørte eller optræder dog først ved Sensommertid.

3°. De heftige, men rent lokale Sortrustangreb, der næsten hvert Aar er optraadt i Perioden efter 1903, har ved nærmere Undersøgelse praktisk talt bestandig kunnet føres tilbage til Berberisbuske i Nærheden.

Da det af disse Kendsgerninger fremgaar, at Sortrusten i Danmark er afhængig af Berberissen og aftager gradvis sammen med Berberisbuskenes Antal, tør vi drage den almindelige Følgeslutning, at Berberissens fuldstændige Udryddelse i Danmark ogsaa vil medføre Sortrustens fuldstændige eller praktisk talt fuldstændige Udryddelse.

Udtrykt paa en anden Maade vil dette sige, at Danmark sammen med de øvrige skandinaviske Lande ligger N. for en Grænselinie af afgørende biologisk Betydning for Sortrusten, nemlig Grænselinien for Sommersporernes Evne til Overvintring. N. for denne Grænselinie er Sortrustens Skæbne i Berberissens Vold — og bør afgøres ved Berberissens Udryddelse.

Kbhvn. - Nielsen & Lydiche (Axel Simmelkiær)